

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012981828 **Image available**

WPI Acc No: 2000-153681/ 200014

XRPX Acc No: N00-114664

Image compensation procedure for personal computer, digital camera, photo scanner, inkjet printer

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000013625	A	20000114	JP 98177135	A	1998062	200014 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98177135 A 19980624

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000013625	A		9 H04N-001/60	

Abstract (Basic): JP 2000013625 A

NOVELTY - Histogram showing brightness of original picture image is produced. Compensation conditions corresponding to a component depicting brightness, are set up from histogram. Compensation conditions corresponding to a component depicting color is set up. Original picture image is adjusted based on brightness and compensation conditions corresponding to color.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

(a) color balance correction apparatus;

(b) recording medium for storing color balance correction program

USE - For personal computer, digital camera, photo scanner, inkjet printer.

ADVANTAGE - Since original picture image is adjusted based on brightness and compensation conditions corresponding to color, highly precise non-linear color balance correction can be effected with ease. Also image compensation process in response to histogram can be prevented.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows block diagram of image compensation processor.

Title Terms: IMAGE; COMPENSATE; PROCEDURE; PERSON; COMPUTER; DIGITAL; CAMERA; PHOTO; SCAN; PRINT

Derwent Class: T01; W02

International Patent Class (Main): H04N-001/60

International Patent Class (Additional): G06T-005/00; H04N-001/46

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10B1; W02-J04

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13625

(P2000-13625A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-177135

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山添 学

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 植草 明彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100069877

弁理士 丸島 儀一

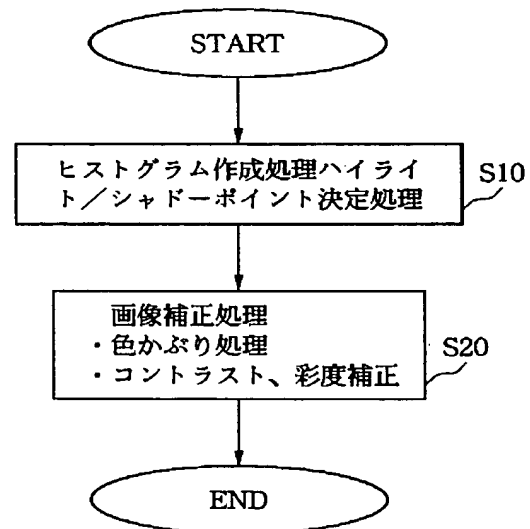
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は少ない処理負荷で高品質の出力画像を得ることができるようにすることを目的とする。さらに、特殊な画像の画像処理による不具合が可能な限り生じないようにすることを目的とする。

【解決手段】 原画像の画素データに基づきヒストグラムを作成し、所定の画素値から累積して所定度数に相当する画素データを検出し、前記検出された画素データに基づき画像補正処理を行うことを特徴とする画像処理方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像の明るさに関するヒストグラムを作成し、

前記明るさに関するヒストグラムから、明るさを示す成分に対する補正条件を設定し、

前記明るさを示す条件に応じて、色みを示す成分に対する補正条件を設定し、

前記明るさおよび色みに対する補正条件に基づき、前記原画像を補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 さらに、前記明るさに関するヒストグラムに基づきハイライト、シャドーポイントを求め、前記求められたハイライト、シャドーポイントに基づき色かぶり補正を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記補正された画像データに対して出力デバイスに応じた色補正を行い、

前記色補正された画像データに基づき画像出力を行うことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項4】 原画像のハイライトポイントおよびシャドーポイントに基づき画像補正処理を行う画像処理方法であって、

原画像の色相に関するヒストグラムを作成し、

前記作成された色相に関するヒストグラムの形状に基づき、前記原画像に対して画像補正処理を行うか否かを判定し、

前記判定結果に応じて前記画像処理補正処理を制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項5】 前記色相に関するヒストグラムの分散を求め、該分散により前記画像補正処理を行うか否かを判定することを特徴とする請求項4記載の画像処理方法。

【請求項6】 前記原画像を示す描画命令を入力し、前記描画命令を解析し、前記原画像がイメージであるか否かを判定することを特徴とする請求項4記載の画像処理方法。

【請求項7】 原画像の明るさに関するヒストグラムを作成する作成手段と、

前記明るさに関するヒストグラムから、明るさを示す成分に対する補正条件を設定する第1の設定手段と、

前記明るさを示す条件に応じて、色みを示す成分に対する補正条件を設定する第2の設定手段と、

前記明るさおよび色みに対する補正条件に基づき、前記原画像を補正する画像補正処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 原画像のハイライトポイントおよびシャドーポイントに基づき画像補正処理を行う画像補正処理手段と、

原画像の色相に関するヒストグラムを作成する作成手段と、

前記作成された色相に関するヒストグラムの形状に基づき、前記原画像に対して画像補正処理を行うか否かを判

定する判定手段と、

前記判定結果に応じて前記画像処理補正処理を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 コンピュータで読み取り可能にプログラムを記録する記録媒体であって、

原画像の明るさに関するヒストグラムを作成し、

前記明るさに関するヒストグラムから、明るさを示す成分に対する補正条件を設定し、

前記明るさを示す条件に応じて、色みを示す成分に対する補正条件を設定し、

前記明るさおよび色みに対する補正条件に基づき、前記原画像を補正するプログラムを記録することを特徴とする記録媒体。

【請求項10】 コンピュータで読み取り可能にプログラムを記録する記録媒体であって、

原画像の色相に関するヒストグラムを作成し、

前記作成された色相に関するヒストグラムの形状に基づき、前記原画像に対して画像補正処理を行うか否かを判定し、

前記判定結果に応じて、原画像のハイライトポイントおよびシャドーポイントに基づく画像処理補正処理を制御するプログラムを記録することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像のヒストグラムに応じて画像補正処理を行う画像処理方法、装置および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のパソコンの高速化、メモリの大容量化の加速と、とくにデジタルカメラやフोटосキャナーが普及したことに伴って、フोट画像のデジタル化が一般の人にも手軽に行えるようになり、パソコン上でデジタルデータとして写真調の画像を扱う機会が増えてきた。また、インクジェットプリンターを代表する出力機器側も高画質化、低価格化が進み一般のユーザーが自宅で写真を手軽に出力するという需要も急速に高まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記写真調の入力画像は以下の理由により、色かぶりなどの画像の劣化要因を付帯している場合が少なくない。例えばデジタルカメラを例に取ると、CCDカメラで撮影された画像は人間の目には感じられない赤外光などの波長も取り込んでしまう場合がある。もちろん赤外カットフィルタなどの処理もなされているが必ずしも完全ではなく、カメラ内部で行われる色バランス補正も搭載されているCPUやリアルタイム処理という制約もあり、結果的に全体の色バランスを崩してしまう場合もある。また、光源色の違いを人は補正(順応)し対象物を見ることが知られているが、カメラは光源の違いをそのままフ

フィルムに記録するのでカメラが正確に測色再現していても色かぶりしてしまっているように見えてしまう場合もある。フォトスキャナやフラットヘッドスキャナに関しても同様の現象が生じる可能性があるため、たとえネガやリバーサルフィルムでベストな状態であったとしても、これをデジタルデータ化するときには色バランスがくまることも起こり得る。

【0004】また、デジタルカメラに限らず一般のカメラで、例えば背景の大部分に晴れた青空が含まれているようなシーンをオート撮影するとAEが働き、露出がアンダー気味になり全体的に暗くなってしまい、肝心の被写体が必ずしもベストな状態で写らない場合がある。このような状態を出力の際に改善するべく、各種の方面とりわけ写真印刷分野において様々な色補正処理が提案されている。すなわち、銀塩カメラで撮影したフィルムをラボでプリントする際には、一般に印画紙にプリントする段において撮影画像の画像解析によりシーンの解析を行い自動補正する機能が盛り込まれている。

【0005】一方、パソコンを介して、入力機器側のRGB信号を、インクジェットプリンタを代表する出力機器でプリントする場合を考えると、例えばApple社のマッキントッシュはカラーシンク、Microsoft社のWindowsはICMによってCIEのXYZ色空間を介した入力機器側と出力機器側のカラーマッチングが試みられている。しかしながら、これらの調整を厳密に行うことは非常に困難である。なぜなら、入力機器側と出力機器側では当然ながら色再現範囲が違い、さらに入力機器側はR、G、Bの発光信号であり、出力機器側はC、M、Y、Kの反射原稿であるという原理的な違いもあるからだ。その上、そもそも入力機器側からの画像が満足のいくものでない場合、これが印刷物として忠実再現できたとしても、ユーザーは満足しないという問題点がある。つまり、露出状態がよくない画像や、色かぶりによって画像全体の色バランスが崩れているような画像に対して、良好な出力結果を得るためには入力された画像データそのものを補正する必要がある、しかもユーザーの手を煩わせず、処理速度としても十分許容できる簡易的な方法が求められている。いずれにせよ、いまだに色バランスを合わせる一定のアルゴリズムが開発されていないことが問題となっている。

【0006】その一方で、画像によっては補正を行うべきではないものもある。例えば、LBフィルタを代表するカラーフィルタを装着して撮影するような場合、これは撮影者によって意図的に色かぶりを起こしていることに他ならない。また、最近一大ブームを巻き起こしたセピア調の画像データなども、その色味を補正することはさげなければならない。したがって、このように特殊効果をねらっているような画像に対しては色かぶりを取り除くような画像補正はかけるべきではない。

【0007】本発明は上述したような問題を解決するた

めになされたものであり、その目的は簡単な構成で高精度な非線形色バランス補正を行うことができるようにすることを目的とする。

【0008】また、撮影者が意図的に特殊効果をねらった画像に対しては、それを簡易的に判定し、ヒストグラムに応じた画像補正処理をかけないようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、原画像の明るさに関するヒストグラムを作成し、前記明るさに関するヒストグラムから、明るさを示す成分に対する補正条件を設定し、前記明るさを示す成分に応じて、色味を示す成分に対する補正条件を設定し、前記明るさおよび色味に対する補正条件に基づき、前記原画像を補正することを特徴とする画像処理方法。

【0010】本願第2の発明は、原画像のハイライトポイントおよびシャドーポイントに基づき画像補正処理を行う画像処理方法であって、原画像の色相に関するヒストグラムを作成し、前記作成された色相に関するヒストグラムの形状に基づき、前記原画像に対して画像補正処理を行うか否かを判定し、前記判定結果に応じて前記画像処理補正処理を制御することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】（実施形態1）本実施形態における画像処理方法では、RGBの原画像データを画素ごとに明るさを示す輝度と色味を示す色差（色度）のデータに変換する。そして輝度ヒストグラムを作成し、高輝度側、低輝度側からの累積度数値が各々規定の度数に達する輝度位置（輝度値）をハイライトポイント（白位置）、シャドーポイント（黒位置）として求める。またこのとき、ハイライトポイントとシャドーポイント検出精度を向上するために、高彩度画素を輝度ヒストグラムに含めない処理などを行ってもよい。また、原画像のデータのサイズがあらかじめ定めた規定値を超えている場合には画素を間引きながら選択し、該ヒストグラムを作成してもよい。

【0012】本実施形態における色バランスの補正は画像中の該ハイライトポイント、および該シャドーポイントに着目して行う。すなわち、色バランスが正しく合った画像はハイライトポイントにおいて色差が0で輝度は最高値、すなわち「白」であり、シャドーポイントにおいて色差が0で輝度が0、すなわち「黒」である可能性が高い。

【0013】そこで本実施形態のカラー画像処理装置の色バランス補正の概要は

①色差信号と輝度を3軸とするような色空間中で、得られた画像中のハイライトポイントにおける色差量の平均値とシャドーポイントにおける色差量の平均値およびそれぞれの輝度を用いて、該画像の色立体軸（後述）を構成し、回転と平行移動によって該色立体軸を輝度軸に一

致させるような補正を行う。

②その際に画像を表す色立体を拡大あるいは縮小することによって画像のコントラスト調整および彩度調整を行うものである。

【0014】以下、図面を参照して本実施形態を詳細に説明する。

【0015】本実施形態におけるシステムの概略の一例を図1に示す。ホストコンピュータ100には、例えばインクジェットプリンタなどのプリンタ105とモニタ106が接続されている。ホストコンピュータ100は、ワープロ、表計算、インターネットブラウザ等のアプリケーションソフトウェア101と、OS (Operating System) 102、該アプリケーションによってOS 102に発行される出力画像を示す各種描画命令群 (イメージ描画命令、テキスト描画命令、グラフィックス描画命令) を処理して印刷データを作成するプリンタドライバ103、およびアプリケーションが発行する各種描画命令群を処理してモニタ106に表示を行うモニタドライバ104をソフトウェアとして持つ。

【0016】ホストコンピュータ100は、これらソフトウェアが動作可能な各種ハードウェアとして中央演算処理装置CPU108、ハードディスクドライバHD107、ランダムアクセスメモリ109、リードオンリーメモリROM110等を備える。

【0017】図1で示される実施形態として、例えば一般的に普及しているIBM ATコンパチのパーソナルコンピュータにMicrosoft社のWindows95をOSとして使用し、任意の印刷可能なアプリケーションをインストールし、モニタとプリンタを接続した形態が1実施形態として考えられる。

【0018】ホストコンピュータ100では、モニタに表示された表示画像に基づき、アプリケーション101で、文字などのテキストに分類されるテキストデータ、図形などのグラフィックスに分類されるグラフィックスデータ、自然画などに分類されるイメージ画像データなどを用いて出力画像データを作成する。そして、出力画像データを印刷出力するときには、アプリケーション101からOS 102に印刷出力要求を行い、グラフィックスデータ部分はグラフィックス描画命令、イメージ画像データ部分はイメージ描画命令で構成される出力画像を示す描画命令群をOS 102に発行する。OS 102はアプリケーションの出力要求を受け、出力プリンタに対応するプリンタドライバ103に描画命令群を発行する。プリンタドライバ103はOS 102から入力した印刷要求と描画命令群を処理しプリンタ105で印刷可能な印刷データを作成してプリンタ105に転送する。プリンタ105がラスタプリンタである場合は、プリンタドライバ103はOS 102からの描画命令群に対して、順次画像補正処理を行い、そして順次RGB 24ビットページメモリにラスタライズし、すべての描画命

令をラスタライズした後にRGB 24ビットページメモリ上にラスタ画像を生成する。そして、各画素に対してプリンタの色再現性に依存したCMYKデータを生成し、プリンタ105に転送する。

【0019】プリンタドライバ103で行われる処理を図2を用いて説明する。

【0020】プリンタドライバ103は、OS 102から入力した描画命令群に含まれる色情報に対して、画像補正処理部120で後述する画像補正処理を行う。プリンタ用補正処理部121は、まず画像補正処理された色情報によって描画命令をラスタライズし、RGB 24ビットページメモリ上にラスタ画像を生成する。そして、各画素に対してプリンタの色再現性に依存したCMYKデータを生成し、プリンタ105に転送する。

【0021】本実施形態の画像補正処理部で行われる処理を図3を用いて具体的に説明する。イメージ描画命令で示される原画像に対しては、以下の処理により色バランスのずれを補正する。イメージ描画命令以外の描画命令で示される原画像に対しては以下の処理は行わない。

【0022】まず、ステップS10において、原画像のヒストグラムを作成し、作成されたヒストグラムに基づきハイライトポイント、シャドウポイントを決定制する。

【0023】(ハイライトポイント、シャドウポイントの決定) 画像のハイライトポイントおよびシャドウポイントを決定制するために、画像に属する画素ごとに輝度Yと色差信号(C1, C2)を求める。本実施形態においては輝度と色差信号を以下の式により求める。

【0024】Y (輝度) = $0.30R + 0.59G + 0.11B$

C1 (色差) = $R - Y$

C2 (色差) = $B - Y$

ここで、本実施形態で扱う画素データRGBは各8ビット(256階調)データであるので輝度Yも256の深さに変換される。輝度ヒストグラムは0から255までの256の輝度値の画素がそれぞれ何度数あるかを計算することにより作成される。

【0025】また、C1、C2の計算値は後の色かぶり補正時に、ハイライトポイントとシャドウポイントそれぞれの輝度値に属する画素での平均色差量を算出するデータとして用いるので、本実施形態では次のようにデータ保持を行う。0から255の構造体配列変数の形式で、度数、C1累積値、C2累積値の3メンバーを設定し、各画素ごとの演算結果を各メンバーに反映(インクリメント)していく。

【0026】このように補正を行う画像に関して、輝度ヒストグラムを作成し、該輝度ヒストグラムからハイライトポイントとシャドウポイントを決定制する。本実施形態では、たとえば35万画素数の画像データに関しては、その約1%に相当する3500をしきい値として設定し、輝度値0、輝度値255の各端から中心方向に累積輝度度数値が上記しきい値になる点をそれぞれシャド

ーポイント、ハイライトポイントと定める。

【0027】具体的には、輝度 n の画素の度数を Y_n とおくとき、 $Y_0 + Y_1 + \dots$ と累積度数を求めていき、該累積度数が3500を越えたときの輝度値(Y_k)をシャドーポイントの輝度値(k)とする。次いで該 Y_k の輝度の画素での平均色差量を求める。前記の通り、輝度ヒストグラム作成時に各輝度値の色差信号の累積値が計算されている(輝度 n の画素の累積色差を $C1_{ntotal}$, $C2_{ntotal}$ とする)ので、シャドーポイントの輝度値 Y_k での平均色差量 $C1_k$, $C2_k$ は以下のように求められる。

$$\begin{aligned} C1_k &= C1_{ktotal} / Y_k \\ C2_k &= C2_{ktotal} / Y_k \end{aligned}$$

同様に $Y_{255} + Y_{254} + \dots$ と累積度数を求めていき、該累積度数が3500を越えたときの輝度値(Y_w)をハイライトポイントの輝度値(w)とし、その輝度値 Y_w の画素の平均色差量 $C1_w$, $C2_w$ を求める。

$$\begin{aligned} C1_w &= C1_{wtotal} / Y_w \\ C2_w &= C2_{wtotal} / Y_w \end{aligned}$$

以上より、「 $C1$, $C2$, Y 」色空間において、ハイライトポイント($C1_w$, $C2_w$, Y_w)とシャドーポイント($C1_k$, $C2_k$, Y_k)を求めることができる。

【0030】なお、本実施形態では輝度値0と輝度値255の輝度位置から累積度数を求めたが、輝度値1と輝度値254から求めるなど所定のオフセットを有していてもよい。

【0031】ハイライトポイント、シャドーポイントの決定方法は上記方法に限られない。

【0032】例えば特開昭60-57594号公報に記載されている、入力信号の各色信号 R , G , B の重み付け加算した輝度信号について累積度数ヒストグラムを作成しその累積度数ヒストグラムにおいて、予め設定した所定の累積度数例えば、1%、99%にそれぞれ対応する輝度信号の上限値をハイライトポイント、下限値をシャドーポイントとして求める方法を用いても構わない。

【0033】また、輝度信号のかわりに他の演算を用いて明るさを示す信号を生成し、ヒストグラムを作成しても構わない。

【0034】次に、 $S20$ において、 $S10$ で決定されたハイライトポイントおよびシャドーポイントに基づいた画像補正処理を行う。本実施形態では画像補正処理として、原画像の色かぶりを補正する色かぶり補正、原画像の輝度のコントラストを調整するコントラスト補正、および画像の見栄えをよくするための彩度補正を行う。

【0035】(画像補正処理)上記の通り原画像の「 $C1$, $C2$, Y 」色空間におけるハイライトポイント、シャドーポイントに基づいて色かぶり補正と輝度のコントラスト補正を行う。

【0036】もし原画像に色かぶりがなく理想的な画像であるとすれば、無彩色は $R=G=B$ であり、ハイライ

トポイント、シャドーポイントの色差量の演算値はいずれも0となる。つまり、画像を表す色立体のイメージ図で考えると、図4(a)のような状態にあるとき、該画像は理想的であるといえる。

【0037】しかし色かぶりがある場合には図4(b)の如く、かぶっている色相方向に、かぶり程度に比例して($C1_w$, $C2_w$, Y_w)と($C1_k$, $C2_k$, Y_k)を結ぶ直線(色立体軸)に傾きが生じる。色かぶり補正は該色立体軸と Y 軸が一致するように原画像を表す色立体を変換することで達成できる。その方法としては、色立体を回転、平行移動させることでも達成できるし、座標系を変換することでも達成できる。本実施形態では、まず原画像の色立体において、色立体軸のシャドーポイントを原点とするような座標系に移し、その座標系において、シャドーポイントすなわち原点を中心に色立体軸が Y 軸と平行になるように回転する。3次元空間中で回転軸と回転角度が決まっている系で、座標系を所望の角度で回転させる回転行列を求める手法は公知の技術であるから詳細な説明は省略する。そして、さらに、回転された色立体軸が Y 軸に重なるように平行移動を行う。

【0038】このように、原画像の色立体を補正することにより、原画像の色かぶりを補正することができる。

【0039】次に輝度のコントラストの調整として、本実施形態ではシャドーポイントの輝度を“0”あるいはそれに近い値(例えば“10”)、ハイライトポイントの輝度を“255”あるいはそれに近い値(例えば“245”)に調整する。これは、回転により起こされた該色立体を輝度軸方向に拡大(縮小)することに相当する。

【0040】また、彩度補正は以下のように行うことができる。そもそも彩度とは色差信号を用いれば、その距離に相当するものであるから、たとえば彩度を一律に20%上げなければ、 $C1$, $C2$ をそれぞれ1.20倍(ここで1.20は彩度係数)することで達成される。すなわち、該色立体では $C1$, $C2$ 平面方向への拡大(縮小)に他ならない。

【0041】そこで、本実施形態では上記輝度のコントラストを調整する拡大(縮小)率を該色立体全体に適用し、輝度コントラスト補正にともなう彩度補正も自動的に行う。

【0042】このように、輝度のコントラスト調整の度合いに応じて、彩度補正の度合いを変更することにより、画像に適した輝度及び彩度補正を自動的に行うことができる。なお、輝度のコントラストを調整する拡大率は、変換前後の輝度範囲の比率により求める。

【0043】もちろん、ユーザーが特に所望の彩度調整を望めば、該彩度係数を与え輝度補正と彩度補正を別処理として行ってもよい。

【0044】以上のように、原画像の各画素を輝度と色差信号($C1$, $C2$, Y)に変換し、3次元色空間中で

該色立体を回転、平行移動および拡大（縮小）することによって、 $(C1', C2', Y')$ に変換し、色かぶり補正、コントラスト補正および彩度補正を同時もしくは別々に行うことができる。

【0045】最後に、再度RGB信号に逆変換して補正を終了する。該逆変換は以下の式により行う。

$$\begin{aligned} R' &= Y' + C1' \\ G' &= Y' - (0.3/0.59) \times C1' - (0.11/0.59) \times C2' \\ B' &= Y' + C2' \end{aligned}$$

前記の如く、原画像の画素データに基づきヒストグラムを作成し、所定の画素値から累積して所定度数に相当する画素データを検出し、前記検出された画素データに基づき3次元色空間中で色バランスを補正することにより、少ない処理負荷で確実に色かぶり、コントラスト、彩度を補正することを可能とした画像処理方法を提供できる。

【0047】（実施形態2）次に、実施形態1に比し、補正度合いを考慮した本発明に係る第2実施形態について説明する。

【0048】実施形態1で説明した原画像の色立体軸の傾きがあまりにも大きい場合、これを無理矢理に補正すると画像に不具合が生じる場合がある。これには例えばLBフィルタを代表するカラーフィルタなどを用いて故意に色かぶりを起こしているような場合、あるいは夕焼けなどの特殊なシーンを撮影した場合などが考えられる。

【0049】このような場合、原画像が特殊なケースであると判断し、補正を行わないかまたは、該回転角を適当に調整し補正度合いを弱めることで不具合をなくす。

【0050】例えばLBフィルタのような特殊効果をねらった画像については該色立体軸の色差信号平面への正射影が例えば赤の色相方向に向いている。そして、原画像においてどの色相の色がかぶっているのかの判定は、該色立体軸の方向にから容易に判定することができる。

【0051】そこで該色立体軸の方向ベクトルと輝度軸とのなす角度に着目し、例えば方向ベクトルが赤の式双方向を示した場合、また、例えば該角度が40度以上の場合は、原画像は特殊なケースであると判断し、処理を行わないかまたは処理の度合いをゆるめる。

【0052】例えば、各種のカラーフィルタの特性をあらかじめ調査し特性値（正射影の色相および角度）を記憶しておき、該特性値と原画像の特性値を比較することにより、複数のカラーフィルタの画像を検出することができる。

【0053】なお、この補正の度合いはユーザーがマニュアルで指定してもいいし、あらかじめ角度の大きさ、該色立体軸の方向に応じて設定しておいてもよい。例えば40度の場合、該画像の色立体を20度だけ回転して

起こすことで処理の度合いを調整することが可能になる。

【0054】また、カラーフィルタの特性値を登録することができるようにすることにより、検出精度を向上させることができる。特性値の登録方法としては、例えば、登録モードを備え、登録モードが設定された場合は、特性値を登録するカラーフィルタを用いた複数の原画像の特性値を求め平均化し該カラーフィルタ名と対応させて登録するようにすればよい。

【0055】このように本実施形態によれば、該色立体軸の傾き、すなわち軸の方向と回転角度の大きさという2つの量から、補正角度のしきい値をすくなくとも2つ以上設定し画像を補正すべきかどうか、もしくは補正度合いを調節すべきかどうかの判定を行うことができ、非常に簡潔に特殊なケースごとの画像補正に伴う弊害だけをはじくことができる。

【0056】図3のステップS10とステップS20の間に本実施形態の特殊ケース検出処理を組み込むことにより、特殊ケースに対して実施形態1で説明した画像補正処理が行われることを防ぐことができる。

【0057】（実施形態3）次に、上述した実施形態1および実施形態2に比し、さらに補正をすべきか否かを判定する構成を持ったかかる実施形態3について説明する。

【0058】画像を解析する上で、各画素の色差信号から図5に示すように別途各画素毎の色相に関するヒストグラムを作成し、その分散値を求める。ここでサンプリングする画素は、画像全体の傾向が分かる程度に間引くことで、処理の負荷を低減できる。例えば、サムネイル画像程度の画素数があれば、フォト画像として十分認識できるから、最低限この程度あれば十分である。なお、本実施形態では色相Hを以下の式によって求める。

$$H = \text{atan}(C1/C2) [0 \dots 360^\circ]$$

例えば、LBフィルタなどを用いて撮影した場合、そのフィルタの性質上すべての画像領域にわたって、ある程度限られた色相をもつ。さらにある特定範囲の波長のみを通すような各種のカラーフィルタなどを用いて撮影した場合は、その傾向がより顕著になる。また、最近一大ブームを巻き起こしているセピア調の写真については、ある意味意図的な色かぶりを起こしているのであるから、このような画像に対しては、色かぶり補正がなされるべきではない。

【0060】したがって、この場合当然上記分散値は小さくなるため、この値にしきい値をもうけることで、このような特殊効果をねらった写真を判別できる。これは写真に限らず、グラフィックスのように一定の色相から構成される原画像（オブジェクト）を判定し、これらの画像に対しても、実施例1に示したような補正がかかることによる不都合を回避できる。

【0061】さらに、実施形態2において輝度軸の色相平面上への正射影の角度、およびその距離によって特殊画像を判別する方法を示したが、本分散値を絡めて条件付けすると、さらにその精度を上げることができる。

【0062】すなわち、該輝度軸の正射影が特定色相に入り、かつその距離も一定以上である場合に、さらにこの分散値を見ることで、画像全体に色がかぶっているのか否かを見ることができる。

【0063】例えば、ある波長のみを通すフィルタを使って撮影した場合、画像全体にわたって一定の色相となるため、偶然ハイライト、シャドウ部での色かぶりが大きいような画像と区別することができる。

【0064】本実施形態は、図3のステップS10で求められる色差の値から色相を求め、輝度ヒストグラムとは別に色相ヒストグラムを作成する。

【0065】そして、この色相ヒストグラムに基づき特殊ケースの検出処理を行う。

【0066】実施形態2と組み合わせて実施する場合は、図3のステップS10において輝度ヒストグラムに加えて色相ヒストグラムも作成するようにし、そしてステップS20とステップS10の間で色相ヒストグラムに基づく特殊ケース判定処理を行えば良い。

【0067】実施形態3によれば、画像全体の色相を見ることで、それが意図的になされた色かぶりであるのかどうかを判定し、そのような場合には画像補正をかけずに、作成者の意図した状態のままで出力することができる。

【0068】(他の実施形態) 上記実施形態では、画像補正処理において最初に色かぶり補正を行い、その後露出のアンダーやオーバーを補正するいわゆるコントラスト調整を行ったが、その順序は問われない。また、ハイライト/シャドウポイントの決定方法や画像補正に関するアルゴリズムは上記方法にかぎられず他の多種多様な方法を用いることができる。

【0069】本発明は上述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)を格納されたプログラムにしたがって前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0070】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログ

ラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0071】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0072】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフトなどと共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0073】さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示の基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0074】以上本発明を好ましい実施形態により説明したが、本発明は上述した実施例に限ることなく、クレームに示した範囲で種々の変形が可能である。

【0075】

【発明の効果】本発明によれば、簡単な構成で高精度な非線形色バランス補正を行うことができる。

【0076】また、撮影者が意図的に特殊効果をねらった画像に対しては、それを簡易的に判定し、ヒストグラムに応じた画像補正処理をかけないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】色かぶり補正処理を行うシステムの構成を示すブロック図。

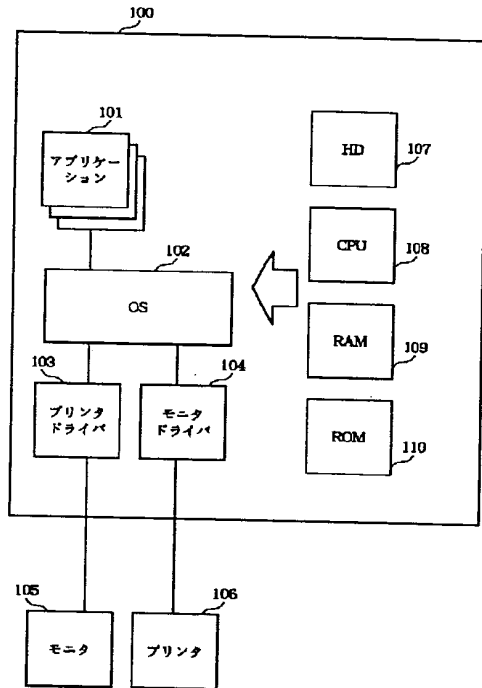
【図2】プリンタドライバで行う画像処理の流れを示す図。

【図3】画像補正処理処理部で行われる画像処理の流れを説明する図。

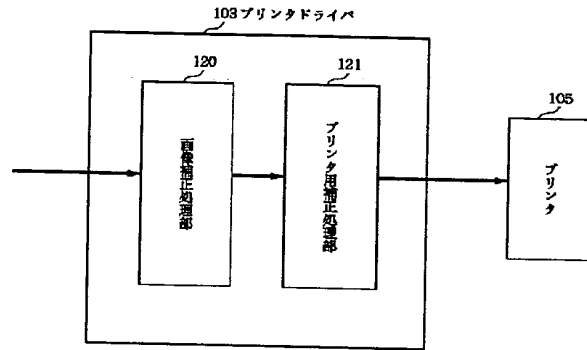
【図4】実施例における色バランス補正の原理を説明する図。

【図5】原画像の各画素の色相に関するヒストグラムの例

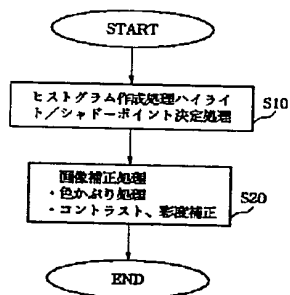
【図1】



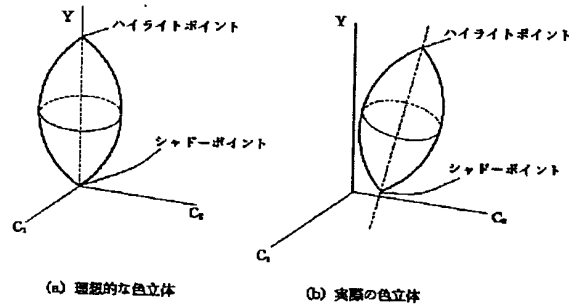
【図2】



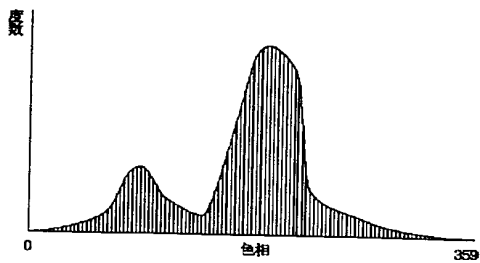
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小倉 伸夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 矢野 健太郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 諏訪 徹哉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CB01 CE11 CE17 DC19
DC23 DC25
5C077 LL19 MP06 MP08 PP05 PP31
PP32 PP33 PP37 PP43 PP52
PP53 PQ08 PQ19 PQ22 SS07
TT02 TT06 TT09
5C079 HB01 HB03 HB11 LA01 LB02
NA03 PA02 PA03 PA05 PA08

THIS PAGE BLANK (USPTO)